



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 38 33 221 C 2

⑤① Int. Cl.⁸:
G 01 G 21/24

②① Aktenzeichen: P 38 33 221.3-53
②② Anmeldetag: 30. 9. 88
④③ Offenlegungstag: 8. 8. 89
④④ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 30. 1. 97

DE 38 33 221 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③① Innere Priorität: ③② ③③ ③①
27.11.87 DE 37 40 245.5 27.11.87 DE 37 40 247.1

⑦③ Patentinhaber:
Sartorius AG, 37075 Göttingen, DE

⑦② Erfinder:
Södler, Walter, 37075 Göttingen, DE; Lübke,
Eberhard, 37181 Hardegsen, DE; Kuhlmann, Otto,
37081 Göttingen, DE

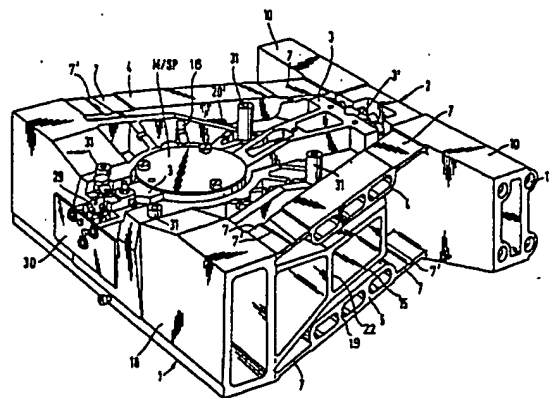
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	34 23 501 A1
DE	34 22 042 A1
DE	33 16 292 A1
DE	25 18 294 A1
US	45 44 858
US	45 05 345
EP	1 26 185 A1

DE-Z: Wägen und Dosieren 2/1985, S. 41;

⑤④ Systemträger für Oberschalige elektronische Präzisionswaagen

⑤⑦ Systemträger für Oberschalige elektronische Präzisionswaagen aus einem einstückigen Gußblock mit einer an Festpunkten fixierbaren oder Festpunkte bildenden Systembasis, integrierter Parallelführung mit Ober- und Unterlenkern, welche Dünnstellen zwischen ihren Mittelabschnitten aufweisen, für einen relativ zur Systembasis unter Last vertikal beweglichen Lastaufnehmer und in der Systembasis angeordnetem Aufnahmelager für Einrichtungen zur Meßwandlung und/oder Lastkompensation, wobei die Systembasis die breite Basis, der Lastaufnehmer die schmale Basis und die Ober- und Unterlenker die Seiten eines symmetrischen Trapezes bilden und der Lastaufnehmer in seitlichen Fortsätzen Aufnahmelager für die Lastschale aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Systembasis (15, 18) und der Lastaufnehmer (2, 10) als seitlich offenes Kastenprofil ausgebildet und die seitlichen Fortsätze (10') des Lastaufnehmers (2, 10) etwa bis in den seitlichen Umriss der Systembasis (15, 18) verlängert sind und an ihren Enden Befestigungslager (11) für an der Systembasis (15, 18) seitlich freigängig vorbeigeführte Querträger (12) oder für einen die Systembasis (15, 18) freigängig umschließenden Lastaufnehmer (12, 28) bilden.



DE 38 33 221 C 2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Systemträger für ober-
schalige elektronische Präzisionswaagen nach dem
Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Derartige System-
träger sind bekannt (Wägen + Dosieren 2/1985, Seite
41). Zusätzlich zu den beiden seitlichen Fortsätzen des
Lastaufnehmers ist noch ein dritter in Richtung der
Symmetrieachse verlaufender Fortsatz an den Guß-
block angeformt, so daß drei Befestigungspunkte zur
Aufnahme der Lastschale bzw. einer Plattform vorhan-
den sind. Die relativ dünnen Fortsätze sind unterseitig
durch angeformte Versteifungswinkel verstärkt. Im ho-
rizontalen und vertikalen Freiraum zwischen den Ober-
und Unterlenkern sind die angeformten Übertragungs-
elemente zur Kraftübertragung und ein auswechselbar-
er Dehnungsmeßaufnehmer angeordnet. Der System-
träger wird dadurch relativ hoch und durch die Schwä-
chung der Systembasis im Mittelbereich zur Unterbrin-
gung der Übertragungsmittel können sich auf die Platt-
form einwirkende, insbesondere außermittige Lasten als
schädliche Drehmomente auf die Parallelführung aus-
wirken. Derartige Belastungen treten aber besonders
bei Waagen auf, die im rauen Industriebereich als
Plattformwaagen eingesetzt werden.

Neben den eingangs erwähnten Meßsystemen nach
dem Prinzip der Dehnungsmeßstreifen (US 4, 505, 345)
werden derartige Systemträger auch mit anderen Meß-
wandlern ausgestattet wie nach dem Prinzip der elek-
tromagnetischen Kraftkompensation
(DE 34 22 042 A1), nach dem Prinzip der schwingenden
Saite (DE 25 18 294 A1, DE 33 16 292 A1,
EP 126 185 A1) oder mit Meßwandlern zur Umsetzung
eines Gewichtes in eine Frequenz (DE 34 23 501 A1, US
4, 544, 858), die unterschiedliche hohe Auflösungen der
Meßwerte zulassen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ei-
nen kompakten und stabilen Systemträger aus Guß für
überschalige elektronische Präzisionswaagen zu schaf-
fen, der auch bei relativ großen Lastschalen bzw. Last-
plattformen eine gute Verwindungssteifigkeit und Un-
empfindlichkeit gegen Ecklasten aufweist und sowohl
für niedrig auflösende als auch für hoch auflösende
Meßsysteme geeignet ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst,
daß die Systembasis und der Lastaufnehmer als seitlich
offenes Kastenprofil ausgebildet und die seitlichen Fort-
sätze des Lastaufnehmers etwa bis in den seitlichen Um-
riß der Systembasis oder darüber hinaus verlängert sind
und an ihren Enden Befestigungslager für an der Sys-
tembasis seitlich freigängig vorbeigeführten Querträ-
gern oder für einen die Systembasis freigängig um-
schließenden Lastaufnehmerahmen für die Lastplatt-
form bilden. Die seitliche Anordnung der Querstege
bzw. des Lastaufnehmerrahmens ermöglicht eine niedri-
ge Bauweise. Die Bauweise des Lastaufnehmers in Ka-
stenbauweise ermöglicht die Aufnahme größerer Torsions-
kräfte, so daß sowohl die seitliche Anbringung der
Querstege für niedrige Bauweise als auch eine Anbrin-
gung anderer Lastaufnahmemittel an den Fortsätzen
möglich ist, die zu einer höheren Bauweise führen oder
besonders für den Einbau als Wägezelle geeignet ist.
Weitere vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Un-
teransprüchen unter Schutz gestellt. Durch die Auflö-
sung des Gußblockes aus Aluminiumdruckguß in eine
verrippte, durch Durchbrechungen, Mulden, Taschen
oder Sacklöcher gebildete Struktur wird einerseits eine
Gewichtsreduktion erzielt, gleichzeitig aber die Steifig-

keit gegen Kräfte aus verschiedenen Richtungen erhal-
ten und eine Materialanhäufung an verschiedenen Stel-
len vermieden.

Der Erfindungsgedanke ist in einem bevorzugten
Ausführungsbeispiel anhand der beiliegenden Zeich-
nung näher beschrieben. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine Perspektivansicht des Systemträgers mit
Lastkompensationsmitteln für eine überschalige Waage
nach dem Prinzip der elektromagnetischen Lastkom-
pensation,

Fig. 2 eine Draufsicht gemäß Pfeil V in Fig. 3 auf den
Systemträger, teilweise im Horizontalschnitt, ohne Last-
kompensationsmittel,

Fig. 3 eine Seitenansicht gemäß Pfeil VI in Fig. 2,

Fig. 4 eine Frontansicht des Systemträgers gemäß
Pfeil VII in Fig. 5, teilweise im Vertikalschnitt und

Fig. 5 eine Untersicht unter den Systemträger teilwei-
se im Horizontalschnitt.

Der Systemträger 1 besteht aus einem einstückigen
Aluminiumgußteil mit einem mittleren Bereich 15 und
hinteren Bereich 18 als Systembasis, welche mit unter-
seitigen Basisbefestigungen 24 an Festpunkten eines
umgebenden Gehäuses oder einer Montageplatte fest-
legbar ist. Der hintere (rückwärtige) Bereich 18 der Sys-
tembasis ist über zwei obere Lenkerarme 4 und zwei
untere Lenkerarme 5 über Dünnstellen 7 mit dem im
vorderen Bereich liegenden Lastaufnehmer 2 verbun-
den, so daß eine übliche Lenkerparallelführung für den
Lastaufnehmer 2 entsteht. Der Lastaufnehmer 2 weist
weiterhin eine Anschraubfläche (Befestigungsfläche) 9
zur Befestigung eines Koppellementes 3' zur gelenki-
gen Verbindung zwischen Lastaufnehmer 2 und einem
Übersetzungshebel 3 auf. Im rückwärtigen Bereich 18
des Systemträgers 1 ist eine Lagerstelle (Aufnahmelag-
er) 6 in Form einer zylindrischen Durchbrechung bzw.
einer zylindrischen Vertiefung zur Aufnahme eines topf-
förmigen Permanentmagneten M der elektromagnetischen
Kraftkompensation eingelassen, wobei eine am
Übersetzungshebel 3 befestigte Spule SP in einen Luft-
spalt des Permanentmagneten eintaucht, wie z. B. durch
DE-OS 33 40 512 bekannt. Am freien Ende des Überset-
zungshebels 3 ist das eine Teil und am rückwärtigen Teil
18 des Systemträgers 1 das andere Teil eines opto-elek-
tronischen Lagersensors 29 mit elektronischer Platine
30 befestigt (Fig. 1). Weitere Anschraubflächen 8 zum
Anschrauben der Federlagerung des Übersetzungshebels
3 sind ebenfalls im Gußteil angeformt und müssen
gegebenenfalls noch durch spanabhebende Bearbeitung
für die Montage vorbereitet werden.

Der Systemträger 1 ist im wesentlichen symmetrisch
aufgebaut in bezug auf die Draufsicht und hat eine Sys-
temlängsachse SA, welche gleichzeitig die Symmetrie-
achse ist, eine System-Querachse QA, welche bei dieser
Ausführungsform durch den Mittelpunkt des zylindri-
schen Aufnahmelagers 6 verläuft und eine System-
Hochachse HA, die ebenfalls durch den Mittelpunkt des
Aufnahmelagers 6 verläuft. Im dargestellten Ausführ-
ungsbeispiel hat der Systemträger 1 im wesentlichen
die Form eines symmetrischen Trapezes, bei dem der
Lastaufnehmer 2 die kürzere Trapezseite bildet und die
lange, parallel dazu verlaufende Trapezseite durch den
rückwärtigen Teil 18 des Systemträgers gebildet ist. Bei-
de Teile 2, 18 sind durch schräg verlaufende Ober-
und Unterlenker 4, 5 und Dünnstellen 7 verbunden.

Die vertikal nach oben und unten abstehende Verrip-
pung (Rippen) 16 der Systembasis 15, 18 ist durch um
den Mittelpunkt bzw. die System-Hochachse HA des
zylindrischen Aufnahmelagers 6 durch Radialstege und

Tangentialstege gebildet. Das ebenfalls etwa trapezförmig ausgebildete Basisteil 15 ist von den beiden oberen und unteren Lenkern 4, 5 und den Dünnstellen 7 durch eine schneisenförmige Rinne 27 getrennt, die sich jedoch in der Seitenansicht ebenfalls als Öffnung (Hohlraum) 27' (Fig. 3) zeigt. Die auf der Oberseite und auf der Unterseite in Richtung der Öffnungen (Hohlräume) 16', 27' verlaufenden Rippen 16 konvergieren in ihrem Querschnitt in Richtung der Öffnungen und die Hohlräume 16', 6, 27' divergieren in Richtung ihrer Öffnungen und verlaufen in Richtung von Parallelen P zur System-Hochachse HA. Die etwa horizontalen Wände der Öffnungen bilden dabei scheibenartige Versteifungen in horizontaler Richtung.

Der zu einer System-Querachse QA etwa parallel und durch die Ober- und Unterlenker 4, 5 und Dünnstellen 7 der Parallelführung im parallelen Abstand gehaltene Lastaufnehmer 2 und der der Systembasis 18, 15 zugeordnete hintere Bereich 18 des Gußblockes ist als Kastenprofil ausgebildet mit beiderseits einer als Symmetrieachse anzusehenden Systemlängsachse SA sich nach außen öffnenden und divergierenden Hohlräumen 17, 18'. Mehrere in der Systembasis 15, 18 angeformte Zapfen 31 dienen zur Befestigung eines das Magnetsystem und bedarfsweise auch die Parallelführung abdeckenden Abschirmbleches bzw. die Zapfen 31 dienen als Basis für Kabelhalter für elektrische Leitungen.

Die im vertikalen Abstand angeordneten Ober- und Unterlenker 4, 5 haben im verstärkten mittleren Bereich im Anschluß an die beiderseitigen Dünnstellen 7 Verrippungen (Rippen) 19 und nach außen offene Taschen (Hohlräume) 19', wobei die Rippen 19 beiderseits der Systemlängsachse SA in Richtung der System-Querachse QA oder Parallelen P dazu ausgerichtet sind und bei der die Rippen 19 in ihrem Querschnitt in bezug auf Parallelen P oder System-Querachse QA in Öffnungsrichtung konvergieren, währenddessen die Taschen 19' in Richtung der Taschenöffnungen divergieren. Das Kastenprofil des Lastaufnehmers 2 weist in der vertikalen Ebene Fortsätze 10' (Fig. 4) auf, die in Richtung der Systemlängsachse SA an zur Systembasis 15, 18 abgewandten Seite öffnende konvergierende Verrippungen (Rippen) 25, 26 und divergierende Öffnungen (Hohlräume) 25', 26' aufweisen und in Fig. 3 sichtbar sind.

In ähnlicher Weise sind gemäß Fig. 5 die seitlichen Begrenzungen des Mittelteiles 15 der Systembasis mit Rippen 22 und Taschen (Hohlräumen) 22' versehen. Der mittlere Teil 10 des Lastaufnehmers 2 weist parallel zur System-Querachse QA verlaufende Fortsätze 10' auf, die diesen mindestens auf die Breite des rückwärtigen Basisteiles 18 verbreitern. Die Fortsätze 10' sind ebenfalls als Kastenprofil ausgebildet, wobei die Taschen (Hohlräume) 17 zur Öffnung hin divergieren und an ihren Stirnflächen Anschraublöcher 11 für Schrauben 13 bzw. Befestigungslager für Querstege (Querträger) 12 aufweisen, mit denen der Lastaufnehmer 2 mittels zusätzlicher Stangen 28 zu einem Lastaufnehmerahmen 12, 28 komplettiert werden kann, wie es in Fig. 2 angedeutet ist. Diese Querstege 12 sind ebenfalls als Aluminiumdruckgußteil mit Verrippungen oder als Kastenprofil ausgebildet und haben an ihren Enden Befestigungslager 14 zur Aufnahme einer rechteckigen Lastschale.

Der gesamte Systemträger 1 ist mittels Verrippungen und Taschen und Durchbrechungen filigranartig zur Bildung dünner Wandstärken und zur Reduzierung von Materialanhäufungen strukturiert und kann damit einerseits große Lasten in das Meßsystem einleiten und

hat aufgrund der Materialhomogenität und aufgrund der gleichmäßigen Wandstärken ein gutes thermisches Verhalten, was besonders bei hochauflösenden Präzisionswaagen von Vorteil ist.

Zum Schutz der empfindlichen Parallelführung gegen schädliche Kräfte beim Entformen, Transport und Bearbeitung des Gußblockes, sind zwischen den im fertigen Systemträger relativ zueinander beweglichen Teilen der Parallelführung und der Systembasis 15, 18 auftrennbare Gußbrücken 20, 21 angeordnet, die nach ihrer Entfernung als Bearbeitungsflächen 20', 21' am Gußblock sichtbar sind. Die zwischen Lastaufnehmer 2 und Systemträger 15, 18 gebildete Bearbeitungsfläche 21' aus der Gußbrücke 21 dient dabei als Befestigungslager für ein Koppellement 53' zwischen Lastaufnehmer 2 und den mechanischen Teilen der Lastkompensationsmittel wie Übersetzungshebel 3 und Spule SP.

Die Feinbearbeitung des Systemträgers in Form eines einstückigen Gußblockes ist auf ganz wenige Befestigungspunkte für Zusatzelemente bei 8 und 9 und gegebenenfalls an den Dünnstellen 7 beschränkt, um z. B. durch Materialabtrag bei 7' (Fig. 1) eine Justierung des Ecklastverhaltens durchzuführen.

Der vorstehend beschriebene, bevorzugt für Waagen mit hoher Auflösung nach dem Prinzip der elektromagnetischen Kraftkompensation konzipierte Systemträger für Plattformwaagen ist natürlich auch für niedrig auflösende Meßwandler geeignet. So wird aus Fig. 3 deutlich, daß ein Meßsystem mit schwingender Saite direkt zwischen Lastaufnehmer 2 und Systembasis 15, 18 bei 8 und 9 oder unter Beibehaltung eines Übersetzungshebels im Aufnahmelager 6 angeordnet werden kann. Gleiches gilt für die eingangs abgehandelten anderen Meßsysteme nach den erwähnten Druckschriften. Die Vorteile des Systemträgers 1 und die des Lastaufnehmer Rahmens 12, 28 kommen auch für derartige Meßwandler und Meßzellen zur Geltung.

Patentansprüche

1. Systemträger für überschalige elektronische Präzisionswaagen aus einem einstückigen Gußblock mit einer an Festpunkten fixierbaren oder Festpunkte bildenden Systembasis, integrierter Parallelführung mit Ober- und Unterlenkern, welche Dünnstellen zwischen ihren Mittelabschnitten aufweisen, für einen relativ zur Systembasis unter Last vertikal beweglichen Lastaufnehmer und in der Systembasis angeordnetem Aufnahmelager für Einrichtungen zur Meßwandlung und/oder Lastkompensation, wobei die Systembasis die breite Basis, der Lastaufnehmer die schmale Basis und die Ober- und Unterlenker die Seiten eines symmetrischen Trapezes bilden und der Lastaufnehmer in seitlichen Fortsätzen Aufnahmelager für die Lastschale aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Systembasis (15, 18) und der Lastaufnehmer (2, 10) als seitlich offenes Kastenprofil ausgebildet und die seitlichen Fortsätze (10') des Lastaufnehmers (2, 10) etwa bis in den seitlichen Umriß der Systembasis (15, 18) verlängert sind und an ihren Enden Befestigungslager (11) für an der Systembasis (15, 18) seitlich freigängig vorbeigeführte Querträger (12) oder für einen die Systembasis (15, 18) freigängig umschließenden Lastaufnehmer (12, 28) bilden.

2. Systemträger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Gußblock aus Aluminiumdruckguß gebildet ist und die Systembasis (15, 18) bezo-

gen auf in dieser verlaufenden horizontalen Ebenen nach oben und unten in Rippen (16) und nach oben und/oder unten offene Hohlräume (16', 27') aufgliedert ist, wobei die Rippen (16) in ihrem Querschnitt in Richtung der zugeordneten Hohlraumöffnung konvergieren und aus der horizontalen Ebene in Richtung einer System-Hochachse (HA) oder Parallelen (P) dazu ausgerichtet sind,

— der zu einer System-Querachse (QA) etwa parallel und durch die Ober- und Unterlenker (4, 5) der Parallelführung im parallelen Abstand gehaltene Lastaufnehmer (2) und der der Systembasis (15, 18) zugeordnete hintere Bereich (18) des Gußblockes als Kastenprofil mit beiderseits einer als Symmetrieachse anzusehenden Systemlängsachse (SA) sich nach außen öffnenden und divergierenden Hohlräumen (17, 18') ausgebildet ist,

— und die im vertikalen Freiraum zwischen Ober- und Unterlenker (4, 5) liegenden Teile der Systembasis (15, 18) und bedarfsweise die im vertikalen Abstand angeordneten Ober- und Unterlenker (4, 5) durch Rippen (19, 22) und Hohlräume (19', 22') aufgliedert sind, wobei die Rippen (19, 22) beiderseits der Systemlängsachse (SA) in Richtung der System-Querachse (QA) oder Parallelen (P) dazu ausgerichtet sind und die Rippenquerschnitte in bezug auf Parallelen (P) oder System-Querachse (QA) in Öffnungsrichtung konvergieren.

3. Systemträger nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Kastenprofil des Lastaufnehmers (2) in der vertikalen Ebene Fortsätze (10'') aufweist, die in Richtung der Systemlängsachse (SA) an der zur Systembasis (15, 18) abgewandten Seite sich öffnende, im Querschnitt konvergierende Rippen (25, 26) und divergierende Hohlräume (25', 26') aufweisen.

4. Systemträger nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlräume (16', 17, 18', 22', 25', 26', 27) Mulden, Taschen oder Sacklöcher und die quer zu den Rippen (16, 19, 22, 25, 26) verlaufenden Böden der Öffnungen Profilversteifungen bilden.

5. Systemträger nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Rippen (19) und Hohlräume (19') in den Ober- und Unterlenkern (4, 5) im Raum zwischen den integrierten und in den Lastaufnehmer (2) und in den hinteren Bereich (18) der Systembasis (15, 18) übergehenden Dünnstellen (7) angeordnet sind.

6. Systemträger nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Hohlraum als Aufnahmelager (6) für ein Lastkompensationsmittel im hinteren Bereich der Systembasis (15, 18) in der Systemlängsachse (SA) angeordnet ist.

7. Systemträger nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufnahmelager (6) zylindrisch zur Aufnahme eines Topfmagneten ausgebildet ist.

8. Systemträger nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die vertikal nach oben und/oder unten abstehenden Rippen (16) der Systembasis (15, 18) durch um den Mittelpunkt des zylindrischen Aufnahmelagers (6) angeordnete Radialstege und/oder Tangentialstege gebildet sind.

9. Systemträger nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß sich der im Bereich der Ober-

und Unterlenker (4, 5) befindliche Teil (15) der Systembasis (15, 18) seitlich in den von Ober- und Unterlenker (4, 5) gebildeten Freiraum bis etwa an die äußeren seitlichen Begrenzungen der Ober- und Unterlenker (4, 5) erstreckt.

10. Systemträger nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Fortsätze (10') an ihren Stirnflächen die Befestigungslager (11) für Querstege (12) aufweisen, wobei die Querstege (12) die eigentliche Lastschale abstützen und an ihren Enden bedarfsweise durch Stangen (28) zu einem Rahmen verbunden sind.

11. Systemträger nach Anspruch 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Querstege (12) als Gußteile aus Aluminiumdruckguß mit Verrippung oder als Kastenprofile ausgebildet sind.

12. Systemträger nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Gußblock zwischen den Lenkern (4, 5) und der Systembasis (15, 18) auftrennbare Gußbrücken (20) aufweist.

13. Systemträger nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Gußblock zwischen dem Lastaufnehmer (2) und der Systembasis (15, 18) auftrennbare Gußbrücken (21) aufweist.

14. Systemträger nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Gußblock zwischen den Lenkern (4, 5) und der Systembasis (15, 18) und zwischen dem Lastaufnehmer (2) und der Systembasis (15, 18) aus entfernten Gußbrücken (20, 21) stammende Bearbeitungsflächen (20', 21') aufweist und die Bearbeitungsfläche zwischen dem Lastaufnehmer (2) und der Systembasis (15, 18) als Befestigungsfläche (9) für die Lagerung eines Koppelementes (3') ausgebildet ist, welches den Lastaufnehmer (2) mit den in der Systembasis (15) gelagerten Lastkompensationseinrichtungen mechanisch verbindet.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

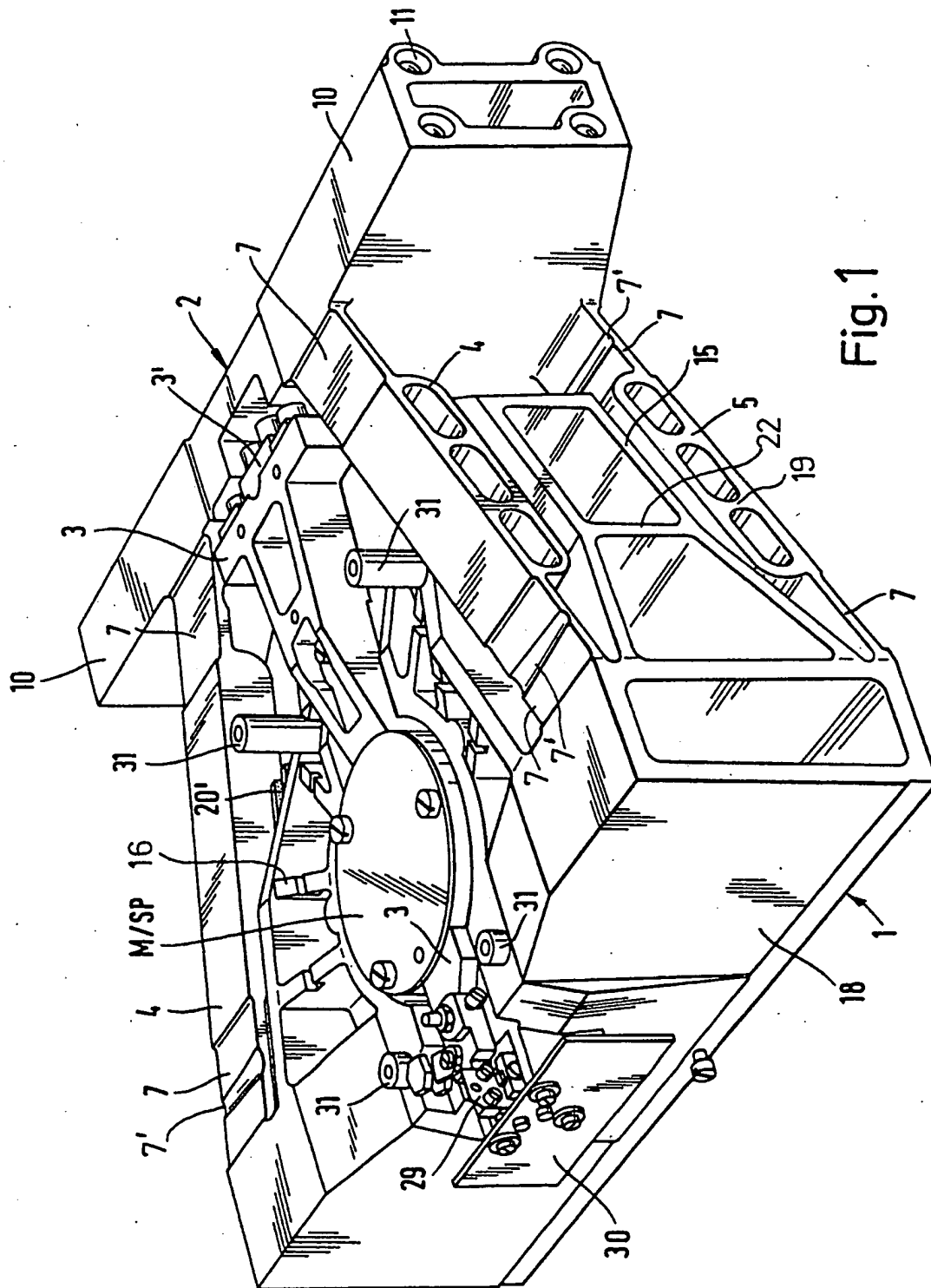


Fig. 1

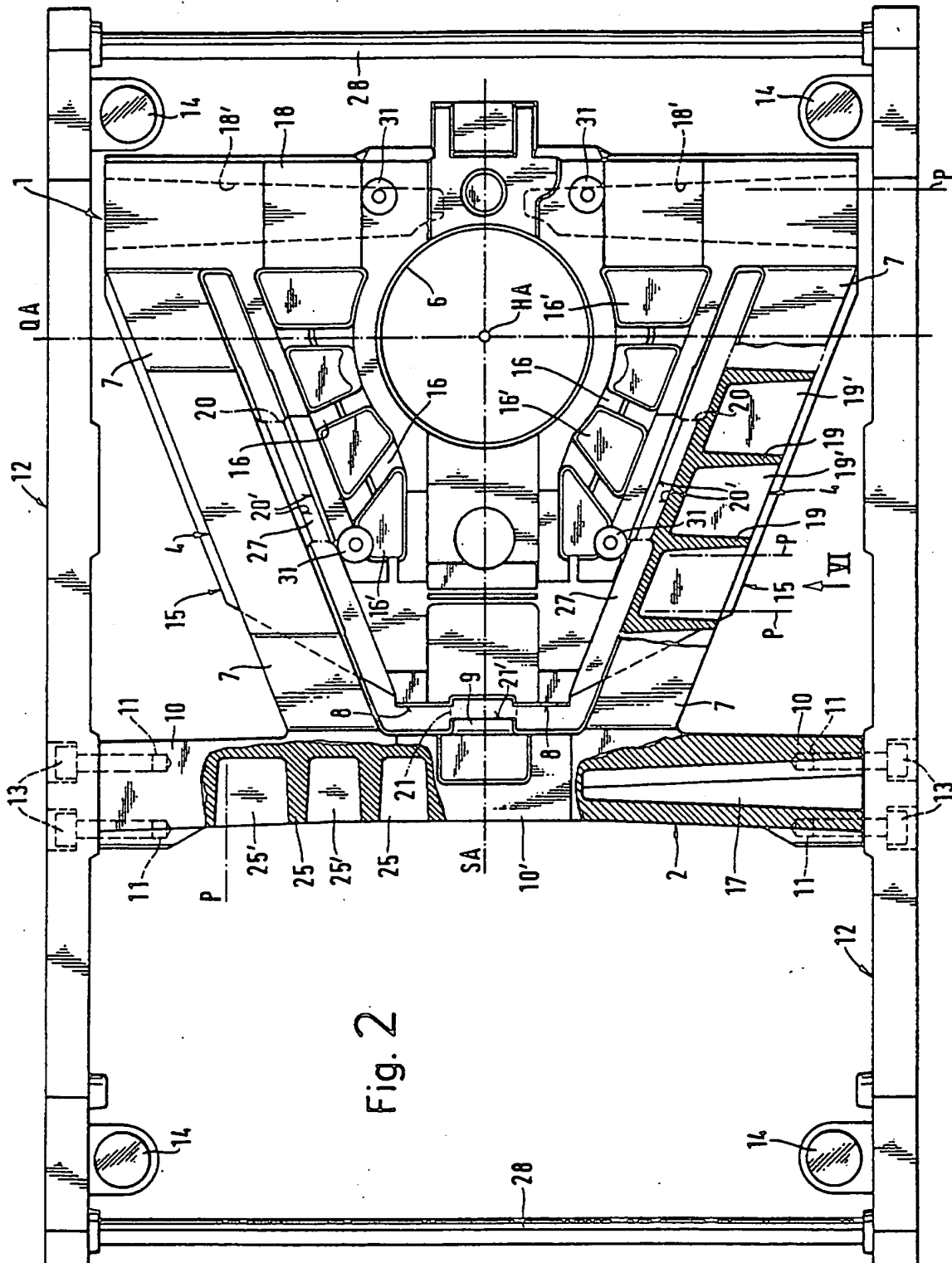
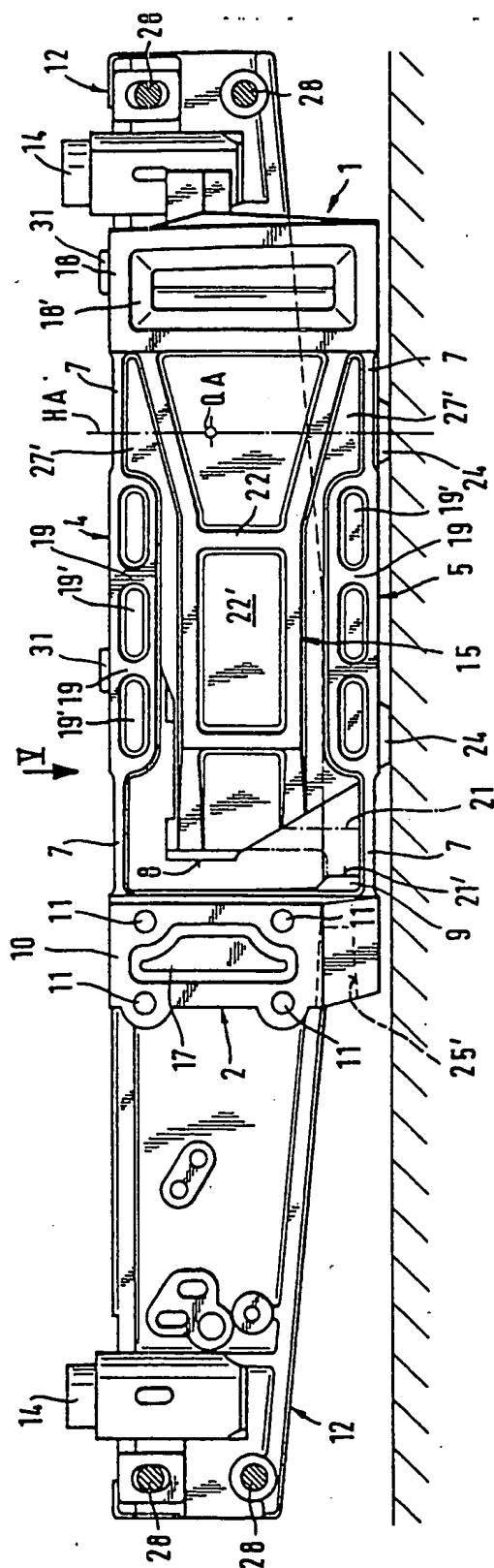


Fig. 3



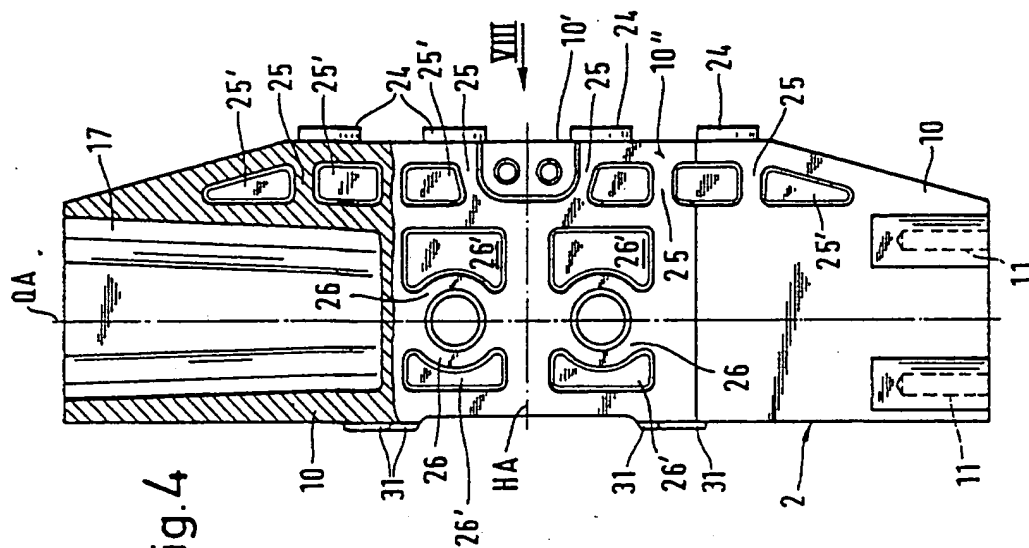


Fig. 4

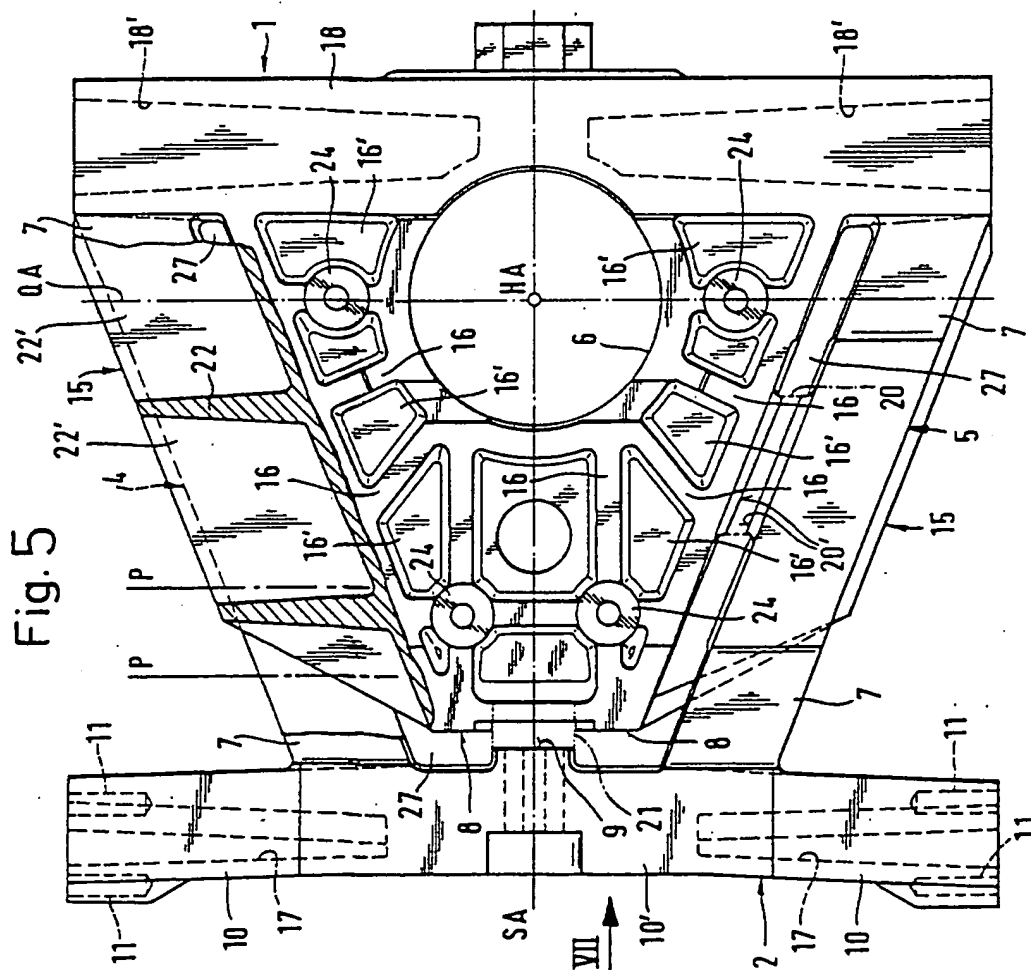


Fig. 5